

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-117112

(43) 公開日 平成9年(1997)5月2日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 2 K 15/02

識別記号

庁内整理番号

F I

H 0 2 K 15/02

技術表示箇所

1/18

1/18

L

F

B

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号

特願平7-265727

(22) 出願日

平成7年(1995)10月13日

(71) 出願人

000203634

多摩川精機株式会社

長野県飯田市大休1879番地

(71) 出願人

392022293

日進精機株式会社

東京都大田区多摩川2丁目29番21号

(72) 発明者

斉藤 和人

長野県飯田市大休1879番地 多摩川精機株式会社内

(72) 発明者

伊藤 宗澄

長野県飯田市龍江7334番地1 日進精機株式会社飯田工場内

(74) 代理人

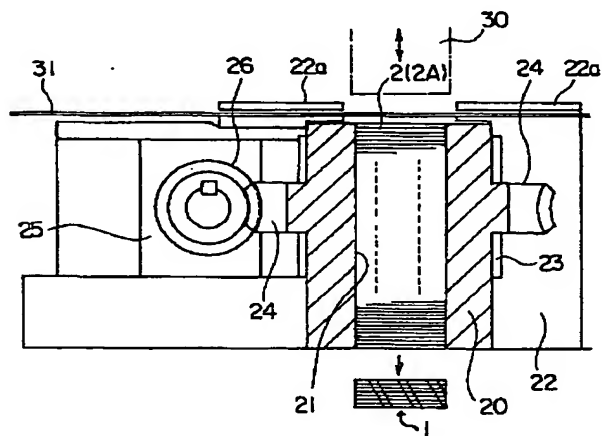
弁理士 曾我 道照 (外6名)

(54) 【発明の名称】 回転電機用積層鉄心の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 従来の積層鉄心の製造方法においては、突起を有する積層板を打抜いた後に各積層板を人手等により積層させていた工程が2工程となり、スキュー角 $\theta$ の精度も低下していた。

【解決手段】 本発明による積層鉄心の製造方法は、打抜いた積層板(2)をモータ駆動により回転できる筒状積層層回転体(20)の貫通積層孔(21)内に積層し、積層ごとに筒状積層層回転体(20)を所定角度回転させ、スキュー角 $\theta$ と回動かしめ積層を同時に達成し、スキュー角 $\theta$ を任意とする構成である。



20: 筒状積層層回転体  
21: 貫通積層孔  
24: ウォームホイール  
25: 駆動モータ  
26: ウォーム  
31: 鉄心材料

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数のスロット(3)を有する複数の積層板(2)に各々複数の突起(4)を切り起こして形成し、前記突起(4)を切り起こして形成した長孔(4b)内に前記突起(4)を嵌入することにより前記各積層板(2)を一体状に積層すると共に前記スロット(3)にスキュー角( $\theta$ )を形成するようにした回転電機用積層鉄心の製造方法において、長手板形状の鉄心材料(31)から打抜いた前記積層板(2)を駆動モータ(25)により所定角度ずつ回転する筒状積層回転体(20)の貫通積層孔(21)内に積層し、前記各積層板(2)を積層することにより前記筒状積層回転体(20)を回転させることにより、前記スキュー角( $\theta$ )を前記長孔(4b)に連通する孔(4a)の範囲内で任意に変えることができることを特徴とする回転電機用積層鉄心の製造方法。

【請求項2】 前記筒状積層回転体(20)は、前記駆動モータ(25)により回転するウォーム(26)と前記筒状積層回転体(20)に形成されたウォームホイール(24)により回転することを特徴とする請求項1記載の回転電機用積層鉄心の製造方法。

【請求項3】 前記各積層板(2)は前記貫通積層孔(21)の上部から押入され下部から所定枚数の積層鉄心(1)として押し出されることを特徴とする請求項1又は2記載の回転電機用積層鉄心の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、回転電機用積層鉄心の製造方法に関し、特に、突起切り起こし後の積層板の回転かしめ積層と回転によるスキュー角の設定とを同時に行うと共に、このスキュー角を任意に設定できるようにするための新規な改良に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、用いられていたこの種の回転電機用積層鉄心の製造方法としては、例えば、特開平7-194072号公報及び特開平7-194042号公報に開示された方法を挙げることができる。すなわち、前者の方法においては、鉄心片のかしめ用貫通孔に逆山形突起を嵌合させて順次積層させている。また、後者の方法においては、積層板に環状のかしめ用突起を押し出して形成し、このかしめ用突起を合わせて積層して積層鉄心を形成している。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】従来の回転電機用積層鉄心の製造方法は、以上のように構成されていたため、次のような課題が存在していた。すなわち、前述の何れの方法においても、各積層板に突起を切り起こし又は逆山形を形成した後、各積層板を重ね合わせた後に別工程のプレスによって各積層板を加圧させてスキュー角を形成させていたため、工程が2工程となり生産効率を向上させることが困難であった。また、この各積層板を積層する工程は手積み作業が多く、スキュー角の精度が低

2

く、バラツキが発生していた。従って、従来の方法では、スキュー角の形成と回転かしめ積層を同時に行い、かつ、スキュー角度を任意に設定することは不可能であった。

【0004】本発明は、以上のような課題を解決するためになされたもので、特に、突起切り起こし後の積層板の回転かしめ積層と回転によるスキュー角の設定とを同時に行うと共に、このスキュー角を任意に設定できるようにした回転電機用積層鉄心の製造方法を提供することを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】本発明による回転電機用積層鉄心の製造方法は、複数のスロットを有する複数の積層板に各々複数の突起を切り起こして形成し、前記突起を切り起こして形成した長孔内に前記突起を嵌入することにより前記各積層板を一体状に積層すると共に前記スロットにスキュー角を形成するようにした回転電機用積層鉄心の製造方法において、長手板形状の鉄心材料から打抜いた前記積層板を駆動モータにより所定角度ずつ回転する筒状積層回転体の貫通積層孔内に積層し、前記各積層板を積層することにより前記筒状積層回転体を回転させることにより、前記スキュー角を前記長孔に連通する孔の範囲内で任意に変えることができる方法である。

【0006】さらに詳細には、前記筒状積層回転体は、前記駆動モータにより回転するウォームと前記筒状積層回転体に形成されたウォームホイールにより回転する方法である。

【0007】さらに詳細には、前記各積層板は前記貫通積層孔の上部から押入され下部から所定枚数の積層鉄心として押し出される方法である。

## 【0008】

【発明の実施の形態】以下、図面と共に本発明による回転電機用積層鉄心の製造方法の好適な実施の形態について詳細に説明する。図1は本発明による方法により製造された積層鉄心1を示すものであり、この積層鉄心1自体は、前述の従来例で示した特開昭7-194042号公報の図3で示した構成とほぼ同一であるが、この積層鉄心1の構造が本発明の方法を理解する上での基本であるため、まず、この積層鉄心1の構造について述べる。この積層鉄心1は、図1から図4で示すように構成されており、多数(例えば、20枚から50枚位)の積層板2、2Aを積層して構成されている。この各積層板2はその外縁に所定角度ピッチで多数のスロット3が形成されていると共に、図3、図4で示すように各スロット3の内側には所定角度ピッチで突起4が切り起こされて形成され、この突起4の前位置には円形の孔4aが余分な状態で形成されている。

【0009】さらに、前記積層板2Aは、図4で示すように、前記突起4を有しない前記孔4a及びこの孔4aに連通する長孔4bのみを有するように構成されてい

10

20

30

40

50

る。従って、前記各積層板2同志を積層する場合は、図3で示すように、突起4が相手方の長孔4bに嵌合するため各積層板2、2が互いに一体状に積層され図2の積層状態となる。従って、この突起4と長孔4bとの嵌合を少しづつ孔4a側にずらせることによりスロット3のスキュー角 $\theta$ を図1のように形成させることができ、そのスキュー角 $\theta$ はこの孔4aの幅内において任意に変えることができる。

【0010】また、前述の各積層板2を積層して最後の1枚（例えば、50枚目）は突起4を有しない積層板2Aを積層させると、この積層板2Aの長孔4bに49枚目の積層板2の突起4が嵌合するため各積層板2、2Aは積層され、この50枚目の積層板2Aの表面は図1で示すように突起4が突出しない平面状となり、この積層板2Aの上に積層板2が積層されても突起4がないため結合して積層されることはない。このことは、後述の本発明方法による積層を行う場合に、例えば、50枚ごとの積層鉄心1を積層して落下させることと密接に関連している。

【0011】次に、図5、図6を用いて本発明による回転かしめ積層の方法について述べる。まず、図5、図6において符号20で示されるものは貫通状の貫通積層孔21を有する筒状積層回転体であり、この筒状積層回転体20は基台22に軸受23を介して回転自在に構成されている。前記筒状積層回転体20の外周に形成されたウォームホイール24は、サーボモータからなる駆動モータ25にカップリング6を介して接続されたウォーム26によって所定角度ずつ回転されるように構成されていると共に、この筒状積層回転体20の上方位置には図示しない周知の上下動する上型が配設されている。この上型30と筒状積層回転体20とにより打抜かれた積層板2、2Aは、筒状積層回転体20の貫通積層孔21内に順次積層されよう構成されている。

【0012】次に、各積層板2、2Aの回転かしめ積層を実際に行う場合について述べる。まず、図5の状態において、基台22のガイド22aを介して積層板2、2Aの材料であるフープ材からなる鉄心材料31が順次送られており、この状態で上型30を降下させると、この上型30によって打抜かれた積層板2が貫通積層孔21内に水平状態で落下して強制的に圧入される。この積層板2の外径は貫通積層孔21の内径とほぼ同等に形成され、落下圧入された積層板2が自然に落下することなく、上から押されて下方に順次下がる程度の関係を保つように構成されている。すなわち、次々に打抜かれて供給される各積層板2が上型30により押されて互いに押圧されて突起4と長孔4bとの嵌合によるかしめ積層が行われるように構成されている。この場合、この各積層板2を積層するごとに所定角度ずつ駆動モータ25により筒状積層回転体20を回転させることによって、かしめと積層による回転かしめ積層が行われる。

【0013】その後、順次積層板2を打ち抜き、例えば、49枚目が完了し、50枚目の時には、上型30内のポンチの一部が周知のようにアクチュエータ（図示せず）によって切替り、突起4を有しない孔4aと長孔4bのみを打抜いた積層板2Aが50枚目として落下すると、前述の図1及び図2の積層と同様に積層される。その後、51枚目に再びもとのポンチに切替えた上型30によって打抜かれた積層板2が落下した場合でも、50枚目の積層板2Aと次の1枚目の積層板2とは突起4による結合がないため、前述の動作を繰り返すことにより、50枚毎の積層鉄心1を得ることができ、筒状積層回転体20の下部からは50枚毎に積層した積層鉄心1が上型30の押圧によって押出されて落下して得られる。

【0014】また、ここで本発明において特に重要なことは、前述のように筒状積層回転体20に積層板2を積層する時に、任意のスキュー角 $\theta$ を形成するために、積層板2を積層するごとに駆動モータ25を駆動して予め設定する角度分だけ各積層板2を回転することにより、スキュー角 $\theta$ の形成と回転かしめ積層とを同時に達成することができる。なお、この筒状積層回転体20は、例えば、突起4が5個とし、スキュー角を $\theta$ とすると、 $360^\circ/5$ により $72^\circ$  プラススキュー角 $\theta$ 分の回転となり、スキュー角 $\theta$ は前述のウォームホイール24及びウォーム26を用いた場合には、実験の結果、プラスマイナス $0.2^\circ$  以下の精度を達成することができた。なお、このウォーム26以外の例えば、リニアモータ等の周知の構成を用いることもできる。なお、上型30の動作は周知のようにリミットスイッチ等により検出され、この検出信号を受けて駆動モータ25が所定角度ずつ回転するものである。

#### 【0015】

【発明の効果】本発明は、以上のように構成されているため、次のような効果を得ることができる。すなわち、各積層板を打抜きつつその都度回転する筒状積層回転体内で積層して積層鉄心を得ることができるため、スキュー角 $\theta$ の形成と回転かしめ積層とを同時に達成することができると共に、この筒状積層回転体の回転角度を任意に設定することにより、スキュー角 $\theta$ を任意に設定することができ、生産効率及びスキュー角 $\theta$ の角度精度を従来よりも大幅に向上させることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による回転電機用積層鉄心の製造方法により得た鉄心を示す斜視図である。

【図2】図1の要部を示す断面図である。

【図3】積層板の積層状態を示す分解図である。

【図4】積層板の積層状態を示す分解図である。

【図5】積層装置を示す断面構成図である。

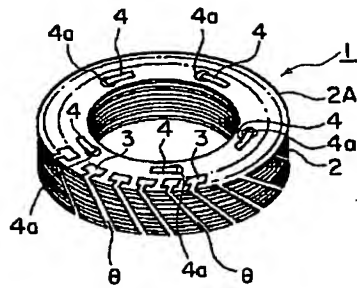
【図6】図5の要部を示す平面図である。

【符号の説明】

- 5
- 1 積層鉄心  
2 積層板  
3 スロット  
4 突起  
4a 孔  
4b 長孔  
 $\theta$  スキュー角

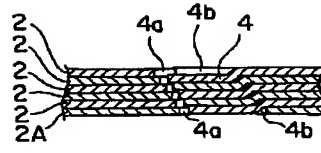
- 6
- 20 筒状積層回転体  
21 貫通積層孔  
24 ウォームホイール  
25 駆動モータ  
26 ウォーム  
31 鉄心材料

【図1】

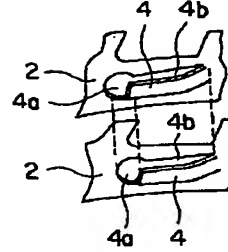


- 1: 積層鉄心  
2: 積層板  
3: スロット  
4: 突起  
4a: 孔  
4b: 長孔  
 $\theta$ : スキュー角

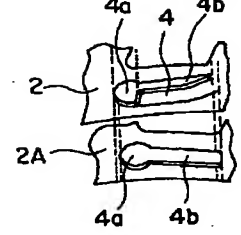
【図2】



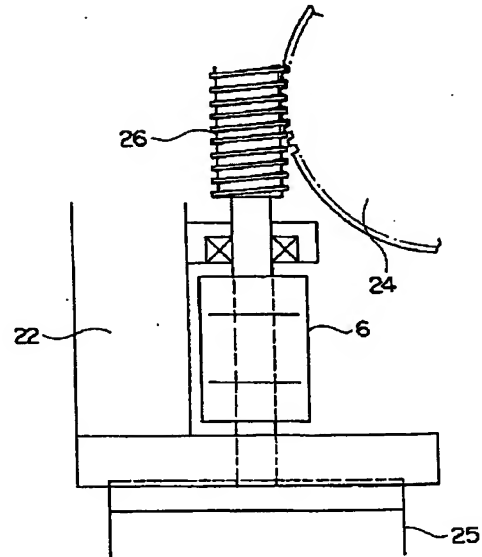
【図3】



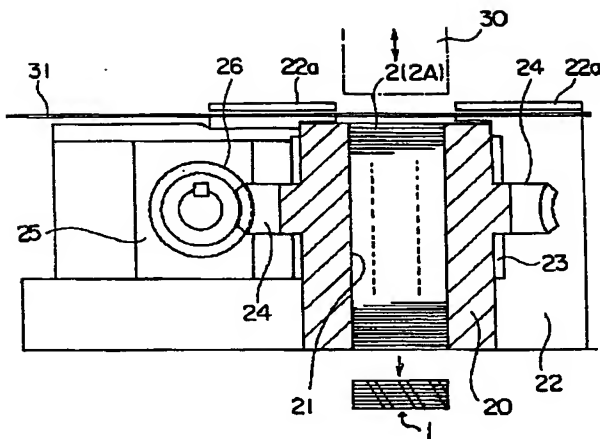
【図4】



【図6】



【図5】



- 20: 筒状積層回転体  
21: 貫通積層孔  
24: ウォームホイール  
25: 駆動モータ  
26: ウォーム  
31: 鉄心材料